



PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT/SE04 | 01063

Intyg Certificate

*Härmad intygas att bifogade kopior överensstämmer med de
handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och
registeringsverket i nedannämnda ansökan.*

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) *Sökande* *Ortic AB, Borlänge SE*
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0302082-3
Patent application number

REC'D 09 AUG 2004

WIPO

PCT

(86) *Ingivningsdatum* 2003-07-10
Date of filing

Stockholm, 2004-07-14

För Patent- och registreringsverket
For the Patent and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003-07-10

Huvudfaxen Kästen

Maskin för krökning av långa produkter och sätt att och styra en sådan maskin**Uppfinningens område**

Föreliggande uppfinning härför sig till ett sätt att processövervaka och styra en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie. Uppfinningen härför sig också till en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie, innefattande en krökningsanordning och en matningsanordning för matning av den långa produkten genom krökningsanordningen.

Uppfinningens bakgrund

När man kontinuerligt kröker en lång produkt av metall får man en återfjädring som medför att krökningsradien inte blir den önskade om man inte vid maskinens inställning tagit hänsyn till återfjädringen. Återfjädringen är olika för olika metaller och stålsorter och kan även variera inom exempelvis en stålsort, vilket kan medföra dålig noggrannhet.

Uppfinningens syfte

Det är ett ändamål med uppfinningen att kunna kröka en lång produkt med stor noggrannhet i krökningsradien.

Kort beskrivning av ritningen

Figuren visar schematiskt och fragmentariskt, som ett utföringsexempel av uppfinningen, en toppvy av en maskin under kontinuerlig krökning av en lång produkt.

Beskrivning av visat exempel på uppfinningen

Figuren visar en lång produkt 11 som kan vara en stålprodukt under kontinuerlig krökning i en krökmaskin. Den långa produkten är visad som en U-balk eller som en stålplåt med uppvikta sidor. Krökmaskinen visas ytterst fragmentariskt och schematiskt. Den har en matningsanordning i form av två motordrivna rullar 12,13 som matar den

Ink. t Patent- och reg.verket

2003-07-10

Huvudfaxen Kässan

långa produkten genom maskinen. Maskinen har en första fast rulle 14 som anligger mot ena sidan av den långa produkten och en rulle 15 som är inställbar och anligger mot den långa produktens andra sida. En tredje rulle 16 är förskjutbar medelst et kraftorgan 17 till och från den långa produkten som visas av pilen för att kröka produkten till önskad radie när produkten matas genom de tre rullarna 14,15,16.

Tre beröringsfria parallellt anordnade avståndsmätare i form av lasergivare 20,21 22 som är fästa på en gemensam ram 23. Ramen 23 är monterad i styrskenor 24,25 så att den är förskjutbar mot och från den långa produkten 11. Lasergivarna mäter avståndet till tre distinkta punkter längs en krökt yta på den långa produkten. Lasergivarna är kopplade till en processor 26 och denna processor 26 är kopplad att styra kraftorganet 17.

Avståndet mellan lasergivarnas 20,21 parallella mätstrålar och mellan lasergivarnas 21,22 parallella mätstrålar är lika och har betecknats "d" i figuren. Lasergivarnas 20,21,22 uppmätta avstånd har betecknats "y₁", "y₂", "y₃".

Processorn 26 beräknar verlig krökningsradie utifrån de fasta avstånden mellan mätstrålarna och de tre uppmätta avstånden "y" och jämför den beräknade verliga krökningsradien (ärvärde) med den önskade radien (börvärdet) och styr kraftorganet 17 att lytta rullen 16 till en position som ger en verlig beräknad krökningsradie som överensstämmer med den önskade.

Radien kan beräknas enligt den kända generella formeln $1/R = y''/(1+(y'))^{3/2}$. För de små avstånden mellan mätstrålarna kan cirkelns ekvation $x^2 + y^2 = R^2$ ersättas med ett andragradspolynom $y=f(x)$, dvs $y=a + bx + cx^2$ och man får tre ekvationer med tre obekanta. Detta andragradspolynom kan relativt enkelt deriveras och ger $y'=b + 2cx$ och $y''=2c$. Man kan lämpligen välja ett rätvinkligt koordinatsystem med y-axeln parallel med laserstrålarna och origo i mätstrålens y_1 början så att $x_1 = a$, $x_2 = d$, $x_3 = 2d$ där x-värdena således är värdena för de tre laserstrålarna utmed abskissen.

Man får då ekvationsystemet

$$y_1 = a$$

$$y_2 = a + bd + cd^2$$

$$y_3 = a + b(2d) + c(2d)^2$$

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -07- 10

Huvudfaxes Kassan

Den ovannämnda generella formeln för cirkelns radie ger

$$R = (1 + (y')^2)^{3/2} / Y'' \text{ som blir } R = (1 + (b+2cd)^2)^{3/2} / 2c$$

Den verkliga cirkelradien kan således enkelt beräknas genom en approximation som ger ett fel på bara någon procent eftersom avståndet mellan de tre laserstrålarna är förhållandevis litet. Avståndet kan lämpligen vara omkring 200 mm mellan två laserstrålar.

Lasergivare för mätning av avstånd har ett förhållandevis litet mätområde men eftersom det enbart är relationen mellan mätvärdena y som är intressant kan ramen 23 på vilken mätarna är monterade förflyttas längs sina styrskenor 24,25 utan att det inverkar på beräkningen.

Takplåt med stående skärv (standing seam) där plåtarnas uppstående längsgående kanter avslutas med vulster som snäpps ihop används normalt bara som raka plåtar. SE 0103229-1 och PCT/SE02/01689 anvisar emellertid ett sätt och en maskin för att kröka sådana plåtar. Man valsar de uppstående kanterna tunnare mot vulsterna för att få en krökning som är anpassad för ett konvext tak, exempelvis ett kupoltak eller valsar de uppstående kanterna i stället tunnare mot botten när man önskar en krökning anpassad för ett konkavt tak. Vid denna tillämpning för takplåt kan verkliga krökningsradien variera tämligen mycket från den önskade på grund av spänningar i den rullformade plåten. Föreliggande uppfinning har därför särskild betydelse för den produkten. Man kan tillämpa uppfinningen direkt på maskinen som visas i dessa patentansökningar, men man kan lämpligen komplettera den i referenserna visade maskinen med böjningsrullarna 15 och 16 som visas i föreliggande ansökan. Dessa rullar anordnas då efter valsningsrullarna och ger en sista böjning för slutjustering av krökningsradien. Man kan styra både valsningsrullarna och rullen 15 i beroende av den

ENT BY: AVESTA PATENTBYRA;

+46 226 10001;
+46 226 10001

10-JUL-03 19:13;

PAGE 6

ink. t. Patent- och reg.verket

2003-07-10

Huvudfaxon Kassen

4

beräknade verkliga krökningsradien eller bara styra rullen 15 på detta sätt.

Krökningssanordningen kommer i detta fall att innehålla både valsningsrullarna enligt ovan anförda skrifter och böjningsrullarna 15 och 16. Maskinen enligt ovan angivna skrifter beskrivs inte utan hänvisning görs till skrifterna.

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Patentkrav

Ink t. Patent- och reg.verket
2003-07-10
Huvudfaxon Kassan

1. Sätt att processövervaka och styra en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter (11) till en förutbestämd radie,
kännetecknat av att
man använder tre parallella beröringsfria avståndsmätare (20-22) och mäter
avstånden till den krökta ytan på produkten(11), beräknar verkliga
krökningsradien utifrån de fasta avstånden mellan mätarna och de uppmätta
avstånden samt styr maskinens inställning i beroende av beräknad verlig radie i
förhållande till önskad radie.
2. Sätt enligt patentkrav 1, kännetecknat av att man använder lasergivare (20-22).
3. Sätt enligt patentkrav 1 eller 2, kännetecknat av att man för beräkningen
approximerar krökningsradien mellan mätpunkterna med ett andragradspolynom.
4. Sätt enligt något av föregående patentkrav tillämpat för krökning av takplåt med
uppstående höga kanter, kännetecknat av att man i ett processteg först valsar
de uppstående kanterna tunnare antingen mot dess botten eller topp och sedan
slutjusterar krökningen med en rulle (15) som pressas mot plåten.
5. Maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie,
Innehållande en krökningsanordning och en matningsanordning för matning av
den långa produkten genom krökningsanordningen
kännetecknat av
tre parallella beröringsfria avståndsmätare för mätning av avstånden till den
långa produktens krökta yta, en processor kopplad till avståndsmätarna för
beräkning av verkliga krökningsradien och kopplad att styra maskinens
inställning i beroende av beräknad verlig krökningsradie i förhållande till önskad
radie.

6. Sammandrag*Ink t. Patent- och reg.verket**2003-07-10**Huvudfaxen Kassan*

Man processövervakar och styr en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie genom att man använder tre parallella beröringsfria avståndsmätare (lasergivare) och mäter avstånden till den krökta ytan på produkten, beräknar verkliga krökningsradien utifrån de fasta avstånden mellan mätarna och de uppmätta avstånden samt styr maskinens inställning i beroende av beräknad verklig radie i förhållande till önskad radie. Maskinen innehåller en processor för att göra denna beräkning och styra krökningsanordningen.

Ink. t Patent- och reg.verket
2003-07-10
Huvudfaxon Kassan

Fig

